



# 企業ネットワークの設計・構築技法

## 広域イーサネット/IP電話の高度利用

発表者： 陳 華 龍 11302J074

# 1. 企業ネットワークの動向と設計ポリシーの重要性

## ◆ 1. 1企業ニーズの変化

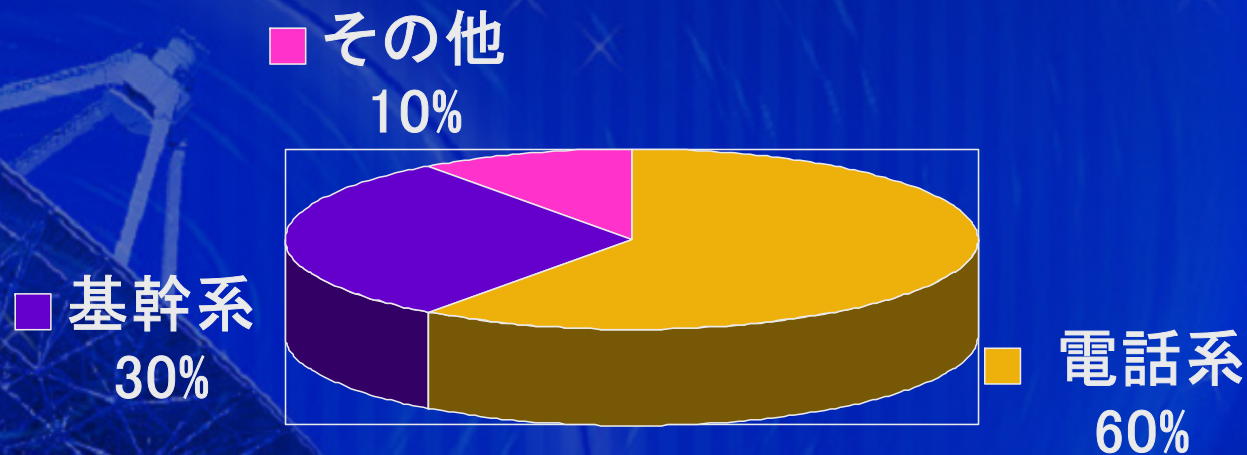
通信コストの削減するためだけではなく、安価になったネットワーク資源を普段に使ってシステム革新と経営革新により、さらには社会生活の質的向上を実現することが目的となっていることです。



# 数年前のネットワークと現在のネットワークのトラヒックの比較I

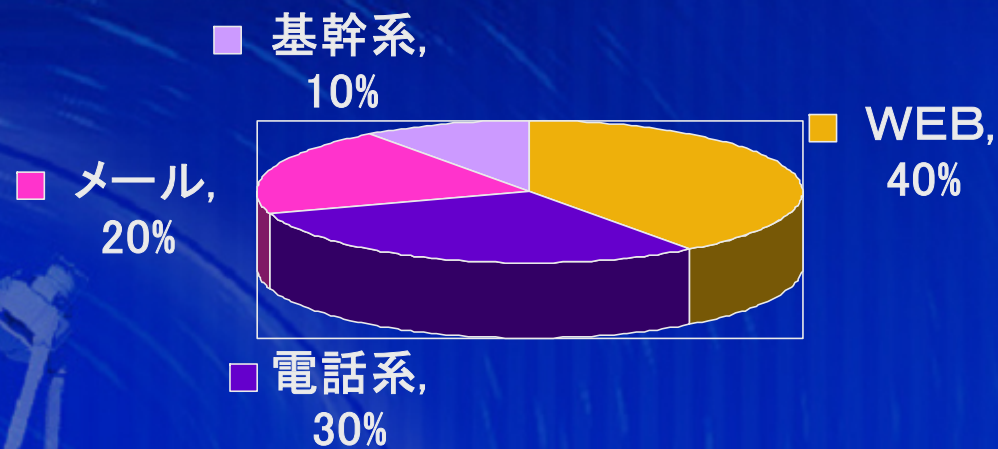
先のグラフから見ると、最近企業ネットワークにパケット通信がどんどん増えていく

90年代中頃



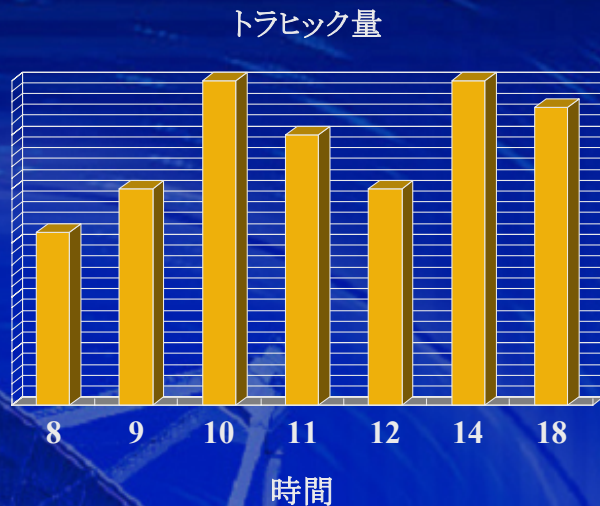
# 数年前のネットワークと現在のネットワークのトラヒックの比較I

現在

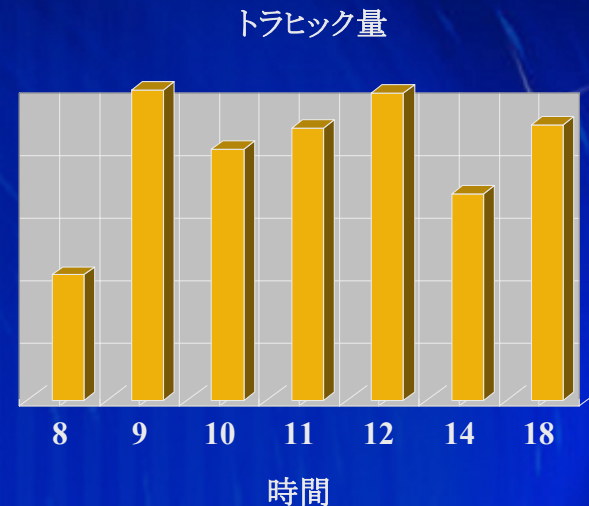




# 数年前のネットワークと現在のネットワークのトラヒックの比較II



基幹系/電話が作る2つのピーク



WEBが作る3つのピーク

# 1.2 設計ポリシーの重要性

- ◆ グランドポリシー

ネットワーク再構築の  
目的

基本方針

- ◆ QoSポリシー
- ◆ セキュリティポリシー
- ◆ 信頼性ポリシー
- ◆ 拡張性ポリシー
- ◆ 運用管理ポリシー



## 2. 設計のためのTCP/IP

### ◆ アドレッシング

送信元や宛先となる通信の主体、パソコンやサーバにアドレスを付与することです。

### ◆ ルーティング

送信元から宛先へ情報を転送する仕組みことです。

## 2.1 アドレッシング

- ◆ IPアドレスのフォーマット
- ◆ IPアドレスのクラス
- ◆ グローバルアドレスとプライベートアドレス
- ◆ NATとIPマスカレード(NAPT)
- ◆ サブネットマスク  
...など

皆さんはよく知っていると思いますので、そこで省略します。



## 2.2 ルーティング

### ◆ 2.2.1 スタティック・ルーティング (static)

ルーティングテーブルをネットワーク管理者の手入力で作成し、ネットワークの変更に応じてメンテナンスする。

メリット: 堅実、ルータの負荷が少ない、回線の帯域幅をルーティングプロトコルで消費しない。

デメリット: 設定の煩雑さ、ダイナミックなルート変更ができない。

## 2.2 ルーティング

| デスティネーション    | ネクストホップ    |
|--------------|------------|
| 0.0.0.0/0    | 172.16.0.1 |
| 10.10.0.0/16 | 172.16.0.1 |
| .....        | .....      |



## ◆ 2.2.2 ダイナミック・ルーティング (dynamic)

ルータが「自分はこのネットワークへの到達方法を知っている」ということを相互に教えあい、自動的にルーティングテーブルを作成する。

メリット: 設定の容易さ、動的経路変更や負荷分散が可能。

デメリット: 非堅実、ルータの負荷が大きい、ルーティングプロトコルのトラヒックが発生する。

# RIP ディスタンス・ベクター型

## ルーティングの原理

各ルータが、隣接するルータとルーティングテーブルの情報の交換を繰り返す、ルーティングテーブルを完成する





# RIP ディスタンス・ベクター型

ネクストホップ=192.168.20.1

デスティネーション

メトリック

192.168.10.0

1

192.168.20.0

1

192.168.30.0

1

# RIP ディスタンス・ベクター型

ネクストホップ=192.168.20.1

| デスティネーション    | メトリック |
|--------------|-------|
| 192.168.10.0 | 1     |
| 192.168.20.0 | 1     |
| 192.168.40.0 | 1     |
| 192.168.50.0 | 2     |

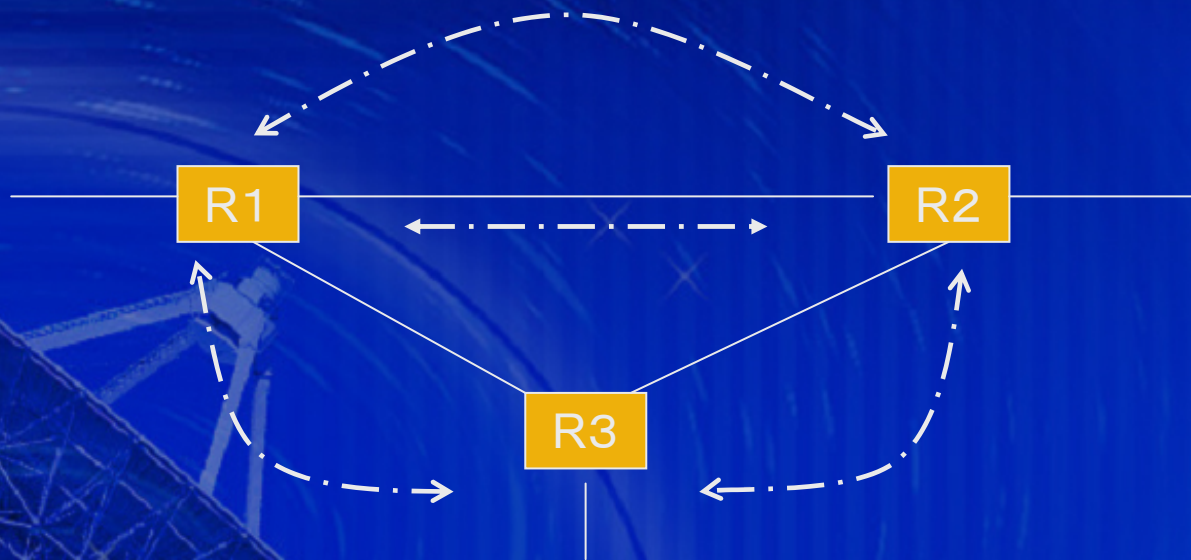


# RIP デスタンス・ベクター型

|       |  |
|-------|--|
| メリット  | <p>処理負荷がすくない<br/>多くのルータやレイヤ3スイッチでサポートされており、相互接続が容易。</p>  |
| デメリット | <p>収束時間がかかる。<br/>ホップ数が最大15だから、それを超えると到達不可能になる。<br/>最適経路はホップ数で決められるから、リングの帯域幅が考慮されないため、最適経路ではないかもしれない。<br/>各ルータはデフォルトでは30秒に1回ルーティングテーブルを更新するから、ブロードキャストでは、RIPと無関係な機器にも負荷を与える。</p> |

# OSPF リンクステート型

- ◆ 原理: ルータでリンクステートを交換し、全ルータがネットワーク構造を表す同一のリンクステートデータベースを作成、そのに基づいて最適なルーティングテーブルを作成する。





# OSPF リンクステート型

- ◆ 隣接関係の形成
- ◆ HELLOプロトコルによりリンクステートを交換するルータ間の隣接関係を確立
- ◆ ルータが接続しているリンクの状態やアドレスなどを交換
- ◆ 全ルータで同一のネットワークの構造を表すLSDを作成  
ルーティング・テーブルの作成
- ◆ リンクステートデータベース(LSD)の作成
- ◆ リンクステートの交換最短パスツリーの作成
- ◆ 各ルータはLSDに基づいて、自分を根として、ネットワークやノードへの最短パスツリーをダイクストラ・アルゴリズムで作成
- ◆ 各ルータは最短パスツリーに基づいて、各ネットワークへのルーティングテーブルを作成

# OSPF リンクステート型

## ◆ メリット

ルーティング情報のトラフィックが少なく、構成変更時の収束が速い。  
ホップ数だけではなく、リンクの帯域幅などに応じたコストを定義でき、トータルコストの少ない経路が選択される。  
コストが65536以上を到達不能とみなすので、大規模ネットワークに適用できる。

## ◆ デメリット

ルータの処理負荷が大きい  
大規模ネットワークでは設計が難しい



# BGP-4 パスベクター型

## BGP-4の仕組み

BGP-4を動かすルータはBGPピアと呼ばれるTCP(ポート179)を張り。確実な経路情報の交換を行う、ピアが設定された初期は、それぞれのルータが持つすべての経路情報が交換されるが、その後は変更部分だけがやりとりされる。

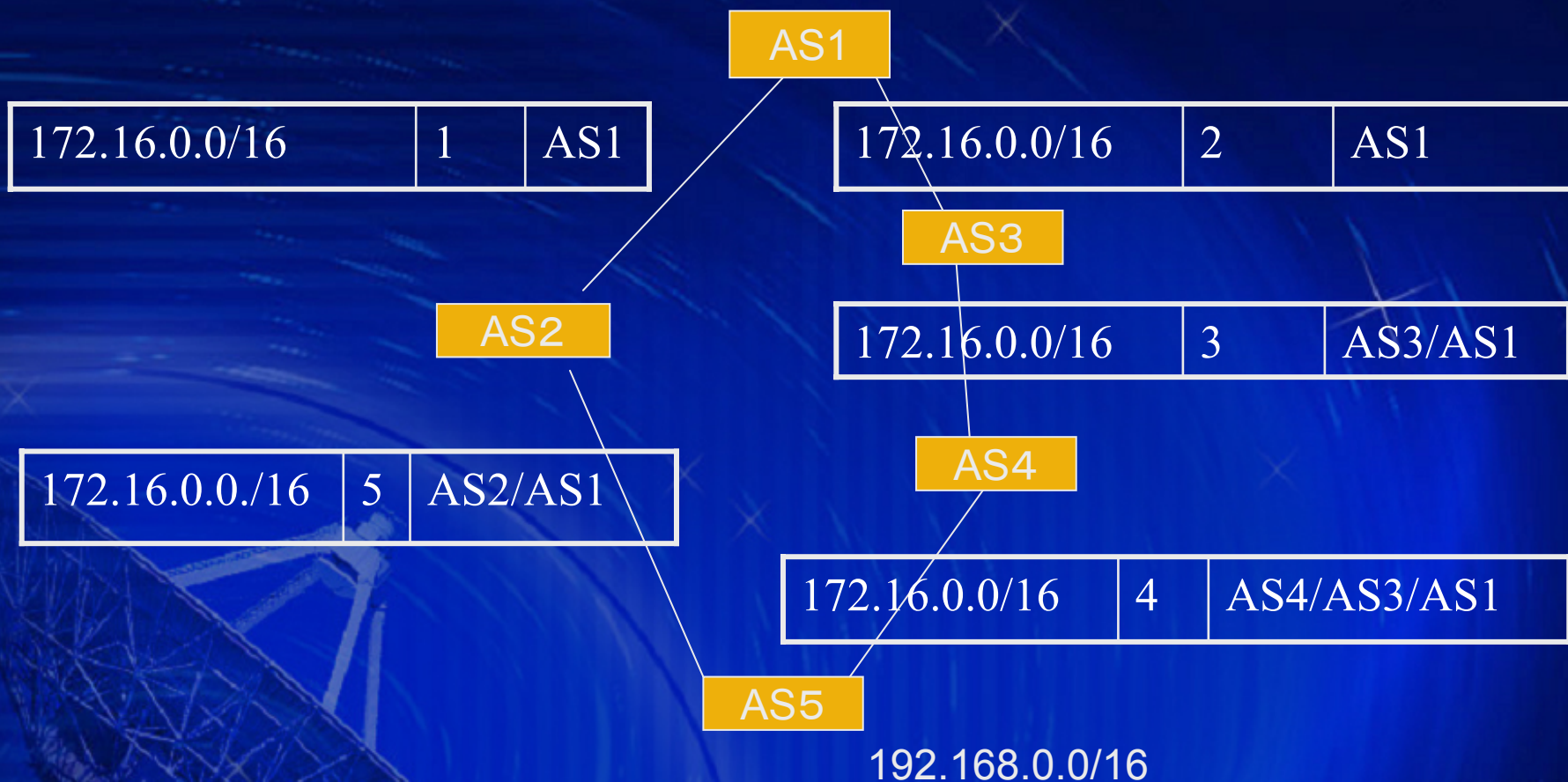
# BGP-4 パスベクター型

- ◆ 原理:
- ◆ パスベクターという方式を用いる。ルータ間で宛先ネットワークとそこにいたるなめに経由するAS(自律システム)のリストを経路情報として交換し、パスの短い経路をベストパスとしてルーティングテーブルに採用する。
- ◆ BGP-4が適する用途
- ◆ ルーティングプロトコルとしてBGP-4しか使えないIP-VPNで、ダイナミック・ルーティングが必要なケースや、IPマルチキャストやIPブロードキャストが透過しないネットワークサービスでダイナミック・ルーティングを使いたいケース。



# BGP-4 パスベクター型

172.16.0.0/16



| 宛先ネットワーク | ネクストホップ | ASパス |
|----------|---------|------|
|----------|---------|------|

# BGP-4 パスベクター型





# 適切なルーティング設計

## ◆ 条件

1. 運用・管理が容易
2. 効率的
3. 信頼性が高い



# 適切なルーティング設計

RIPドメイン

大阪支店  
ルータ

OSPFドメイン

東京本社  
ルータ

RIPドメイン

名古屋支社  
ルータ

RIPドメイン





# Voice over Packets

## ◆ VoPの基本構成



# 新しいVoIP

- ◆ 以前のVoIPは従来のPBXやる通信事業者局内の電話交換機の存在を前提とし、ゲートウェイによって中継網をIP化することにより、通信コストの削減を図ることに主眼が置かれていた
- ◆ 新しいVoIPは電話交換機が存在しないことを前提にする

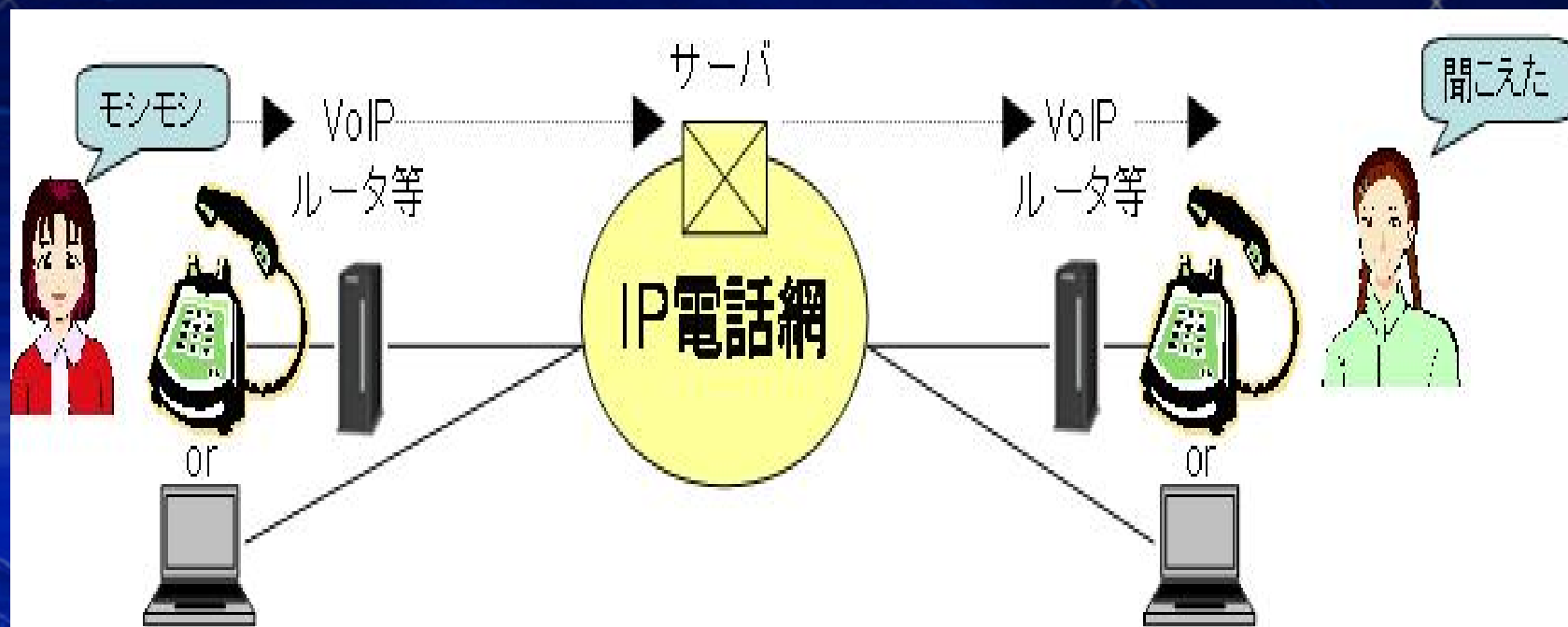


# IP電話の原理

- ◆ 原理は簡単です。IPネットワーク上のコンピュータ通信とかわらないからです。



# 現在のIP電話



VoPの基本構成と比べて、違いがよくわかる。電話機はPBXという電話交換機につながらなくて、直接にWANに接続しています。



# 将来の可能性

- ◆ 音声通話だけではない(社内専用電話番号)
- ◆ ウェブシステムとの連携
- ◆ 音質の改良

# IP電話今後の課題

- ◆ 固定電話からIP電話へのシフト（普及）
- ◆ IP電話の相互接続（プロトコルの標準化）
- ◆ 唯の電話から総合コミュニケーションツールの一部としてもっと機能が使えるようになる（テレビ電話）



おわり

